

09/889088
PCT/EP00/11288

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 17 JAN 2001

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2000年10月30日

EP00/11288

25/05

出 願 番 号
Application Number:

特願2000-330859

出 願 人
Applicant(s):

コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ

EKV

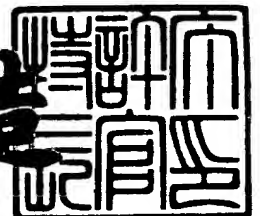
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年12月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3099864

【書類名】 特許願
 【整理番号】 PHJP000026
 【あて先】 特許庁長官殿
 【国際特許分類】 G09F 9/311

【発明者】

【住所又は居所】 東京都板橋区赤塚新町3丁目32番10 906号

【氏名】 平野 諭

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内

【氏名】 安居 勝

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内

【氏名】 神谷 長生

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内

【氏名】 萩野 修司

【特許出願人】

【識別番号】 590000248

【氏名又は名称】 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス
 エヌ ヴィ

【代理人】

【識別番号】 100087789

【弁理士】

【氏名又は名称】 津軽 進

【選任した代理人】

【識別番号】 100114753

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮崎 昭彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 060624

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9813318

【包括委任状番号】 0001373

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤出力用副画素、緑出力用副画素、青出力用副画素、及び輝度用副画素を、一つの主画素単位とする液晶パネルを備える、カラー表示可能な液晶表示装置であって、

入力画像から得られた、赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値を用いて所定の演算処理をすることにより、輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めるデータ演算手段と、

このデータ演算手段により求められた輝度用副画素を駆動するためのデジタル値と、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、青入力用副画素毎のデジタル値とを用いて、輝度用副画素、赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を駆動する液晶表示装置において、

前記データ演算手段による前記所定の演算処理は、前記輝度用副画素のデジタル値を W とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうち最小値を Y_{min} とし、最大値を Y_{max} とした場合に、

演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$

により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値 W_o を求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数は、前記 Y_{min} の値、又は前記 Y_{max} の値が大きくなるにつれ単調増加する関数であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の液晶表示装置において、

前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数は、前記 Y_{min} を変数とし、前記 Y_{max} を定数とする関数であって、前記 Y_{min} の値が大きくなるにつれ、 W の値が単調増加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 請求項 1 乃至 3 に記載のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

α 、 β 、及び n を任意の実数値とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値が取り得る最大の値を Y_{min} とした場合に

前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ は、

$$W_o = Y_{max} * \{ (Y_{min} + \alpha) / (Y_{max} + \beta) \}^n$$

により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうちいずれかが 0 値の場合は、前記 W_o の値は 0 値をとることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される、複数の種類の関数を記憶している記憶手段と、

この記憶手段により記憶されている該複数の種類の前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数のいずれか一つの種類の演算式を選択する選択手段と、

を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする液晶パネルを備える、カラー表示可能な液晶表示装置としても使用することができる液晶表示装置。

【請求項 8】 請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、

所定の制御信号を使用することにより、

前記輝度用副画素を使用せずに、前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像と、

前記輝度用副画素を使用して、前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像と、
を同時に表示可能とすることが可能な液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カラー表示可能な液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、及びカーナビゲーション等の表示装置として、カラー表示可能な液晶表示装置が普及している。

【0003】

この液晶表示装置の液晶パネルの画素の輝度を向上させるための方法として、従来のRGB方式のRGBフィルターに加え透明フィルター（W）を設置した、RGBW方式の液晶表示装置（以下、「RGBW型液晶表示装置」という。）が、特開平10-10998号公報に提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、単に透明フィルターを加えて、液晶パネルの輝度を向上させようとしても、透明フィルター部の画素の輝度を独立して適正に制御しなければ全ての表示色において白色が混ざるため色純度（彩度）が低下したりする等、原画像とは異なる意図されない表示色の画像が表示されてしまう。

【0005】

そこで、本発明は、液晶パネルの輝度を定めるに際し、所定の演算の下、透明フィルター部の画素の輝度を独立して適正に制御することにより、液晶パネルから出力される画像の輝度を向上させることができるRGBW型の液晶表示装置を提供することを第1の目的とする。

【 0 0 0 6 】

なお、上記 R G B W 型液晶表示装置は、液晶表示による T V を C R T による T V と同様に、スパークリング (Sparkling) 性能すなわち、単に高輝度にするばかりでなく、部分的に輝く白色をきらめかそうとすることにより、例えば T V 映像にある、ランプ光源そのものを現したり、メタリックな反射の再現、晴天の雲のエッジ、山の雪の反射などの、通常の紙面の反射光では現せない「輝く光源のようなもの」を現す性能を再現するものである。

【 0 0 0 7 】

そこで、本発明は、前記 R G B W 型液晶表示装置の特徴を基調とするが、上記の特徴を実現するための構成上の主要部を同一としながらも、白色を特に強調する必要がない、例えばオフィスワークにおける文書作成作業では、R G B 型液晶表示装置としても容易に使用できる装置を提供することを第 2 の目的とする。さらに、P C のウィンドウを利用して画面上に、一部には白の強調を必要とする画像のための R G B W 型液晶表示を、一部には、むしろ白の強調を必要としない画像のための R G B 型液晶表示を容易に同時使用できる装置とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載された液晶表示装置によれば、前記データ演算手段による前記所定の演算処理が、前記輝度用副画素のデジタル値を W_o とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうち最小値を Y_{min} とし、最大値を Y_{max} とした場合に、演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることができるので、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載された液晶表示装置によれば、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数が、前記 Y_{min} の値、又は前記 Y_{max} の値が大きくなるにつれ単調増加する関数であることから、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 に記載された液晶表示装置によれば、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数は、前記 Y_{min} を変数とし、前記 Y_{max} を定数とする関数であって、前記 Y_{min} の値が大きくなるにつれ、 W_o の値が単調増加する関数であることから、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載された液晶表示装置によれば、 α 、 β 、及び n を任意の実数値とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値が取り得る最大の値を Y_{max} とした場合に、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ は、 $W_o = Y_{max} * \{ (Y_{min} + \alpha) / (Y_{max} + \beta) \}^n$ により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることができるので、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 に記載された液晶表示装置によれば、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置において、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうちいずれかが 0 値の場合は前記 W の値は 0 値をとることから、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載された液晶表示装置によれば、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置が、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される、複数の種類の関数を記憶している記憶手段と、この記憶手段により記憶されている該複数の種類の前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数のいずれか一つの種類の演算式を選択する選択手段とを有することから、前記第 1 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載された発明によれば、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置が、所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする液晶パネルを備えるカラー表示可能な液晶表示装置としても使用することができることから、前記第 2 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に記載された発明によれば、請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置が、所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像表示と、

前記輝度用副画素を使用して前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像表示とを同時に実行可能とすることができることから前記第 2 の目的を達成することができる。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る液晶表示装置の好適実施形態について説明する。

【 0 0 1 7 】

図 1 は、本発明の一実施形態の液晶表示装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。この液晶表示装置 1 0 0 は液晶パネル 1 を備えている。

【 0 0 1 8 】

図 2 は、この液晶パネル 1 0 0 の水平断面を概略的に表す平面図である。

図 2 に示されるように、この液晶パネル 1 には、列状のゲートバス $G_1 \sim G_m$ (m : 自然数) と、行状のソースバス $S_1 \sim S_n$ (n : 自然数) とが備わっている。そして、ゲートドライバ 2 には、ゲートバス $G_1 \sim G_m$ が順に接続されており、またソースドライバ 3 には、ソースバス $S_1 \sim S_n$ が順に接続されている。

【 0 0 1 9 】

また、ゲートバス G_i 及び G_{i+1} ($i = 1 \sim m$) と、ソースバス S_j 及び S_{j+1} ($j = 1 \sim n$) とが作る網目内に R (赤)、 G (緑)、 B (青)、又は W (白 (輝度増強用)) の副画素 L_{ij} が配置されている。

【 0 0 2 0 】

そして、ゲートバス G_i とソースバス S_j の交差点付近に T F T (薄膜トランジスタ) Q_{ij} が配置されている。さらに、ゲートバス G_i が T F T Q_{ij} のゲートに、ソースバス S_j が T F T Q_{ij} のソースに、及び各副画素 L_{ij} の表示電極が T F T Q_{ij} のドレインに接続されている。また、各サブピクセル L_{ij}

の表示電極と対向する電極を共通電極 1 2 とし、この共通電極 1 2 は、図示しないコモン電圧供給回路に接続されている。

【 0 0 2 1 】

なお、副画素が図 2 のような縦ストライプ状に配置されているとき、RGBW 用のカラーフィルターは、各サブピクセル L_{ij} に対して次のように配置されていて、一画素が RGBW の 4 副画素から構成されている。

【 0 0 2 2 】

R : L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m-1, j = 1, 5, 9, \dots, n-3$)

【 0 0 2 3 】

G : L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 2, 6, 10, \dots, n-2$)

【 0 0 2 4 】

B : L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 3, 7, 11, \dots, n-1$)

【 0 0 2 5 】

W : L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m-1, j = 4, 8, 12, \dots, n$)

【 0 0 2 6 】

この液晶パネル 1 では、これらの副画素が縦ストライプ配列を形成している。

【 0 0 2 7 】

また、液晶パネル 1 のパネル面と垂直の方向には、図示はしないが、副画素電極が形成された TFT 基板、共通電極が形成されたカラーフィルタ基板、及びガラス基板等が備えられており、これら基板の間には液晶が挟まれて充填されている。カラーフィルタ基板には、上記副画素 RGB に対応する部分には、それぞれ赤、緑、青の半透明のカラーフィルターが設置されているが、副画素 W に対応する部分には、カラーフィルターを設置しないか、又は透明フィルターを設置する。

【 0 0 2 8 】

図 1 に戻って、液晶表示装置 1 0 0 の説明を続ける。液晶パネル 1 の周囲に、ゲートドライバ 2 と、8 個のソースドライバ 3 が配置されている。各ソースドライバ 3 は、図示しない、アンプ、DAC (DA コンバータ)、及びラッチを備えている。また、この液晶表示装置 1 0 0 は、信号制御部 4 を備えている。この

信号制御部 4 は、ゲートドライバ 2、ソースドライバ 3、画像データ保持部 5、及びデコーダ 6 に電源電圧を供給するとともに、制御信号を供給する。各ソースドライバ 3 には、デコーダ 6 が接続されている。そして、このデコーダ 6 にはデジタル的に取得された画像の 8 ビットの赤、緑、及び青の各副画素入力データ R_i 、 G_i 、及び B_i が保持される画像データ保持部 5 が接続されている。

【0029】

また、液晶表示装置 100 は、各ソースドライバ 3 それぞれに、所定のクロック周波数に基づいて基準電位を供給する図示しない基準電位発生回路を備えている。

【0030】

以下、図 1 に示す液晶表示装置 100 の動作について説明する。

【0031】

信号制御部 4 から、ゲートドライバ 2、各ソースドライバ 3 それぞれに、制御信号が供給される。ゲートドライバ 2 は、その制御信号に基づいて、各ゲートバス（図 2 参照）それぞれに、 $TFTQ_{ij}$ を on 状態とするための信号を伝送する。

【0032】

また、各ソースドライバ 3 に制御信号が供給されると、その制御信号に基づいて、各ソースドライバ 3 のラッチ部（不図示）で、8 ビットの副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o がラッチされる。

【0033】

尚、これらの 8 ビットの副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o は、画像データ保持部 5 に保持されているデジタル画像を構成する副画素入力データ R_i 、 G_i 、及び B_i についてデコーダ 6 により所定の演算（後述）が行われた結果として得られる。

【0034】

上記ラッチ部にラッチされた副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o は、順次出力され、DAC 部（不図示）に入力される。また、制御電源 4 は、DAC 部が、基準電位発生回路から発生される、正極用基準電位から電位を選

択するのか、又は負極用基準電位から電位を選択するのかを制御するための極性制御信号を出力し、この極性制御信号はDAC部に入力される。DAC部は、入力された極性制御信号と副画素出力用輝度データR_o、G_o、B_o、及びW_oとに基づいて、基準電位発生回路が発生する電位から、これらW副画素出力用輝度データR_o、G_o、B_o、及びW_oに対応した電位を選択する。

【0035】

DAC部により電位が選択されると、DAC部は所望の階調が得られるように抵抗分割により選択された電位における電圧を何段階かに適当に分割する。この後、分割された電圧がアンプで電流増幅されて、対応するソースバスS₁～S_nのいずれか（図2参照）に伝送される。このソースバスに伝送された電位を表す信号は、ゲートバスG₁～G_mのいずれかに伝送された信号によりTFTがon状態になると、このTFTを経由して各副画素電極に伝送される。

【0036】

これにより、各副画素電極に、副画素出力用輝度データに応じた電位が付与される。従って、共通電極と各副画素電極とに挟まれる液晶層に電圧が印加され、液晶層は各副画素電極に付与された電位に応じて駆動し、加法混色の原理により液晶パネル1に画像が表示される。

【0037】

さらに詳細に、上述したデコーダ6の演算処理に関する好適実施形態について、図3を参照して以下説明する。

【0038】

図3に示されるように、デコーダ6は、画像データ保持部5から8ビットの赤、緑、及び青の各入力副画素用デジタルデータR_i、G_i、及びB_iを取得して、これらのR_i、G_i、及びB_iからソースドライバ3に、RGBW副画素出力用輝度データR_o、G_o、B_o、W_oを出力する。

【0039】

一方、W副画素出力用輝度データW_oを得るためには以下の処理による。

【0040】

デコーダ6は、コンパレータ7とルックアップテーブル8とを備えている。

コンパレータ 7 は、上記取得した入力副画素用データ R_i 、 G_i 、及び B_i の値を比較して、これらの R_i 、 G_i 、及び B_i の値の内、最小の値 Y_{min} を選択した後、この値を輝度データのディメンジョンに変換する。

【0041】

次に、ルックアップテーブル 8 が、このコンパレータ 7 により選択かつ変換された Y_{min} 値を W 副画素出力用輝度データ W_o に変換する。

【0042】

上記 Y_{min} 値の W 副画素出力用輝度データ W_o への変換は、0 から 255 (256 階調の場合) に変化する Y_{min} のそれぞれの値に対して、後述する数式 1 の演算結果を Y_{min} アドレスに記憶させておいた PROM を使うことにより容易に実現可能である。さらにまた、これだけの回路構成であれば、信号制御部 4 からデコーダ 6 への制御信号も、データを蓄積するメモリ等も不必要である。

【0043】

ただし、入力副画素用データ R_i 、 G_i 、及び B_i がデコーダ 6 に入力してから、コンパレータ及びルックアップテーブルが W 副画素出力用輝度データ W_o をソースドライバ 3 に出力するまでの間に、クロック数个分の遅れを生じ、時間がかかることがある。その際は、W 副画素出力用輝度データ W_o の出力に合わせて、RGB 副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、及び B_o の出力をデコーダ 6 内で遅延させる必要がある。

【0044】

このようにして、デコーダ 6 は入力されたオリジナルの画像から得られた入力副画素用データ R_i 、 G_i 、及び B_i から W 副画素出力用輝度データ W_o を求める。

【0045】

さらに、数式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ (以下「式 1」とする。) について説明する。この式 1 は、W 副画素出力用輝度データを W_o とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタルデータのうち最小値を Y_{min} 、最大値を Y_{max} とした場合により表される任意の関数である。この式により表される関数として、前記 Y_{min} の値又は前記 Y_{max} の値が大

きくなるにつれ単調増加する関数を採用することができる。例えば、 $W_o = (Y_{max} * Y_{min}) / Y_{max}^2$ なる関数である。ここで、 Y_{max} は、 R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの値の取り得る最大値である。

【0046】

さらに、数式1のその他の好適例として、

【0047】

$$W_o = Y_{max} * \{ (Y_{min} + \alpha) / (Y_{max} + \beta) \}^n$$

(以下、この式を「式2」とする。)が挙げられる。

【0048】

この数式2について以下詳細に説明する。この数式2は、デコーダ6に出力されるRGB副画素用の入力輝度データのうち最小値を変数としてW副画素用の輝度データ W_o を求める関数である。この数式2では、 W_o はW副画素用の出力輝度データであり、 Y_{max} は上記と同様に R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの値のうち、取り得る最大値であり、 Y_{min} は R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの値のうち、取り得る最小値である。また、 α 、 β 、及び n は任意の実数値である。 α 、 β 及び n の値は使用される液晶表示装置100の目標とする輝度等の光学特性により決定される。

【0049】

例えば、 $\beta = 0$ となる条件は、 R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの最小値 Y_{min} がMAX（最大値）の場合に、 W_o がMAXとなる条件、すなわち液晶ディスプレイ100の液晶パネル1に最大輝度を与える条件から導かれる。

【0050】

また、 $\alpha = 0$ かつ $\beta = 0$ となる条件は、この条件の下で、 R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの最小値 Y_{min} が0の場合に W_o が0となり、 R_i 、 G_i 、及び B_i の入力輝度データの最小値 Y_{min} がMAXの場合に $W_o = MAX$ となるので、液晶ディスプレイ100が本来持っているコントラストを低下させないという条件から導かれる。

【0051】

尚、MAXの値は、液晶表示装置100の表示されるべき色が256階調であ

れば、 $MAX = 255$ である。

【0052】

数式2による演算も、上述したように、デコーダ6に備わるルックアップテーブル(LUT)を用いて実現できる。このようなルックアップテーブルは、デコーダ6のASIC内に容易に組み込むことができ、RGBWの各入力及び輝度データが8ビットであれば、256バイト分の記憶容量を持つPROMやEEPROMで容易に実現可能である。上記 α 、 β 及び n の値は、液晶表示装置の望まれる光学特性(輝度)に従って、予めルックアップテーブルに設定されている。

【0053】

ここで、数式2を求めるに際し根拠となった理論を、図4の色度図を参照して以下補足説明する。

【0054】

いま、 R_i 、 G_i 、及び B_i と、図4の色度図上のR、G、B、及びWの各点が次のような関係にある場合、すなわち、 $R_i = MAX$ 、かつ $G = B = 0$ のときは点Rであり、 $G = MAX$ 、かつ $R = B = 0$ のときは点Gであり、 $B = MAX$ 、かつ $R = G = 0$ のときは点Bであり、さらに、 $R = G = B$ のときは点Wである関係を満たす一般の色度図に基づき、次の結論が得られる。

【0055】

「R、G、及びBの値のいずれもが0より大きい場合、色度は図4の三角形RGBの内側にある。すなわち、点Wに近づきその色は白(グレー)色成分をもつ。」

【0056】

さらに、以上の結論からWに関して次の結論が得られる。

【0057】

(1) 「 $R = G = B$ の場合は、Wを加えても色度を変化させずに輝度のみを上げることができる。」

【0058】

(2) 「三角形RGWは、当該液晶表示装置が表現できる色の範囲であるので、この範囲を狭めないために、R、G、及びBのうちどれか一つでも0の場合は

、 $W = 0$ とする。」

【0059】

(3) 「R、G、及びBのうちいずれもが0より大きい場合の色度は、R、G、及びBのうちの最小値が大きいほど点Wに近づく。つまり、R、G、及びBのうちの最小値はその色がどれだけ白いかを表している。したがって、WをR、G、及びBのうちの最小値の関数で与えれば、1画素をRGBの3個の副画素で構成したときの色度をあまり変化させずに輝度を上げることができる。」

【0060】

そこで、上記(1)(2)及び(3)の結論に鑑みて、 W_0 をR、G、及びBのうちの最小値の関数で与えることができる数式2が導出された。

【0061】

次に、デコーダ6がこの式2を用いて W_0 を求めるいくつかの実施形態(例1～3)を、図5の式2のグラフを参照して以下述べる。

【0062】

図5は、表示画像の各画素の最大階調数が256階調の場合に、デコーダ6が求めた上述の Y_{min} 値をX軸の変数とし、 Y_{min} 値を数式2に代入して求められる W_0 値をY軸の変数とした、数式2のグラフである。

【0063】

例1として、 R_i 、 G_i 、及び B_i の輝度データの値うちどれか一つでも0の場合を説明する。

【0064】

この場合は、 $Y_{min} = 0$ であるので、数式2の演算から $W_0 = 0$ を得る(図5のグラフのx軸上)。すなわち、この場合は、常に $W_0 = 0$ となるようにすることができ、色純度(彩度)の低下はない。

【0065】

例2として、数式2において、 $\alpha = \beta = 0$ 及び $n = 1$ と設定した場合を説明する。この場合は、数式2は、 $W_0 = Y_{min}$ と変形されるので、図5の(例2)のグラフの直線で表される結果を得る。

【0066】

したがって、この場合は画像データ保持部 5 に入力される前のオリジナル画像のガンマ特性が保持される。そして、追加する回路の構成は簡単で、回路を構成する規模も小さくて済む。

【 0 0 6 7 】

例 3 として、数式 2 において、 n の値を 1 より大きくした場合を説明する。この例 3 では、 $n = 2$ とし、 $\alpha = \beta = 0$ と設定する。また、 $Y_{max} = 255$ とする。この設定から、数式 2 は、 $W_o = 255 * (Y_{min} / 255)^n$

(以下、この式を単に「数式 3」とする。) と表され、この数式 3 は、図 5 の (例 3) のグラフで表される。この (例 3) のグラフからわかるように、 Y_{min} の値が大きくなるほど W_o の値が急激に大きくなっている。

【 0 0 6 8 】

つまり、この数式 2 による演算処理よれば、 Y_{min} 値が最大階調数に近づくにつれて W 副画素用の輝度 (W_o) が急激に高くなるため、他の表示色に対して 100% に近い白表示を際立たせることができる。その結果、従来 CRT でしか実現できなかった日に照らされた白雲の輝きや、金属的な表面のきらめく光沢等の画像の表示が可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、この (例 3) のグラフからわかるように、 Y_{min} 値が取り得る中間の値の変域では、 W_o のグラフは下に凸の曲線形状 (単調増加) が顕著となっている。その結果、例えば $Y_{min} = 64 \sim 192$ のような中間調においては、 W 副画素用の輝度 W_o を抑えることができ、中間調におけるオリジナルの色度 (彩度) を表示画像において保つことができる。

【 0 0 7 0 】

以上のように、数式 2 の定数を適宜定めることによって、様々な画像表示が可能となる。 W_o を求めるための上記例 1 から例 3 のような関数や、その他の数式 1 を基にした関数を、デコーダ 6 に備わるルックアップテーブル 8 に複数予め記憶させておき、外部からユーザが意図する画像が得られるように選択できるようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

このようにして前記実施形態によれば、デコーダ 6 により数式 1 を基に演算処理を行うことにより、表示されるべき画像に応じて適正な W 副画素用の輝度データを求めることができる。また、デコーダ 6 に備わるルックアップテーブル 8 に諸関数を予め設定しておくことによって、液晶表示装置 1 0 0 の所望の様々な輝度の光学特性を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

次に、前述したように、さらなる実施形態として、液晶表示装置 1 0 0 が、R G B W 型の液晶表示としても、R G B 型の液晶表示としても使用できる構成を、図 3 のブロック図による構成を主要部として書かれた図 6 のブロック図を参照して説明する。

【 0 0 7 3 】

このさらなる実施形態を達成するためには、図 6 に示されているように、入力信号 R i、G i、及び B i に加えて、もう 1 ビットの切換制御信号として機能する制御信号 C i を付け加える。この C i 信号は、上記入力信号 R i、G i、及び B i のクロック周波数に同期しており、この C i 信号が H i g h のときは、R G B W を表示するための機能を果たす図 6 の回路はすべてイネーブルとなる。一方、C i 信号が L o w のときは、C M P 7 及び L U T 6 をすべてスキップして、W o = 0 とし、入力信号 R i、G i、及び B i がそのまま、出力信号 R o、G o、及び B o としてソースドライバ 3 へと入力される。

【 0 0 7 4 】

これにより、C i 信号の H i g h 及び L o w を切換えることで、R G B 表示又は R G B W 表示のいずれかを任意に表示することが可能となる。なお、R G B 表示を望むときは、L U T 8 において単に W o = 0 とするように設定されるようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

C i 信号の切り替えは、液晶表示装置 1 0 0 を備えた P C によりソフトウェア的に切換えるようにしてもよく、又は P C のキーボードのショートカットキー等をプッシュすればその切り替えができるようにしてもよい。

【 0 0 7 6 】

これにより、オフィスワークの文書作成時においては、特に白色を輝かせる必要もないため、R G W型の液晶表示装置として使用でき、一方、雪景色や、ワックスで良く磨かれた車の輝きや、雲、または白色のテキストを宣伝用に強調させたいときはR G B W型の液晶表示装置としても使用できるようになる。

【 0 0 7 7 】

さらに、P C画面のウィンドウを利用することにより、一部はR G B Wの画面、一部はR G Bの画面を表示することもできる。この場合C i 信号による画素が、前述したように入力信号R i、G i、及びB iによる画素に性格付与を1画素単位で行うようにし、例えば、C i 信号がH i g hのウィンドウ画面の画素ではR G B W表示を行い、C i 信号がL o wのウィンドウ画面の画素ではR G B表示を行うことができるようにする。これにより、例えば、車の販売所や展示会で車の宣伝のために、本発明の液晶表示装置をP Cに具備させることによって、右半分のウィンドウ画面は車のメタリックから得られる光沢を強調した画面を表示し、左半分のウィンドウ画面はその車のプロフィール等を書いたテキスト文章を表示させることができる。R G B W画面が持つメリットを活かしつつ、それほど白色（輝度）を強調せずにむしろ白色を弱めて観察者が読みやすいようにして、テキストを片や表示させることが可能となる。

【 0 0 7 8 】

また、R G B W型の液晶表示はやや遠くから画面をみたときに、R G B型の液晶表示と比較した時の、白の輝度において明白な差異があり、観察者が混み合った展示会で遠くからR G B W型の液晶表示装置でテロップ等の白文字を観察する場合や、観察者がビルの壁面等に備え付けられた必然的に遠くからR G B W表示を観察せざるを得ない場合等に、本発明のR G B W型の液晶表示装置は、顕著なる効果を発揮する。

【 0 0 7 9 】

なお、各請求項に記載した発明は、上述した各実施形態に限定されるものでなく、各請求項に記載された範囲において、次に説明するように各種の変形例を採用することが可能である。

【 0 0 8 0 】

以下、いくつかの変形例を説明する。

【 0 0 8 1 】

(1) 変形例 1 :

好適実施形態では、副画素 R G B W の配列を、図 2 に示されるように縦ストライプ配列としたが、図 7 に示されるような田の字型配列とするようにしてもよい。この場合は、副画素の個々の形状は略正方形である。

【 0 0 8 2 】

(2) 変形例 2 :

上記変形例 1 では、図 7 に示されるようにソースバスとゲートバスとで網の目を形成し、個々の副画素がその網の目に一つずつ配置されるようにされているが、図 8 に示されるようにゲートバスを、副画素の 2 段毎の一本ずつ、ソースバスを副画素一段間に 2 本ずつ配線してもよい。このような構成によれば、ゲートバスの本数は従来の R G B 方式と同じで、T F T の書き込み特性は従来のままでよいことになる。また、該構成によれば、1 本のソースバスに接続される副画素の色は 1 種類となるから、ソースドライバ 3 内でソース信号を 1 行毎に並べ替える必要がなくなる。

【 0 0 8 3 】

(3) 変形例 3 :

上記好適実施例においては、図 3 に示されるようにデコーダ 6 とソースドライバ 3 とが別体として構成されているが、図 9 に示されるようにデコーダをソースドライバ内部の入り口部に配置することによって、デコーダ及びソースドライバの一体構造として設置するようにしてもよい。このような構成により、プリント基板内のデータ配線本数の W 副画素用の輝度データ分の増加を回避することができる。

【 0 0 8 4 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、R G B W 型の液晶表示パネルで表示される画像の輝度を適正に向上させることができる。また、R G B W 型の液晶表示装置でありながらも、R G B 型の液晶表示装置としても使用する

ことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の好適実施形態の液晶表示装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 に示す液晶パネル 1 の副画素、ゲートバス、及びソースバスの配置を説明するための平面図である。

【図 3】

図 1 に示すソースドライバ 3 及びデコーダ 6 を概念的に表すブロック図である。

【図 4】

数式 2 を説明するために用いる色度図である。

【図 5】

数式 3 を使用して得られる演算結果のグラフである。

【図 6】

本発明の好適実施形態の液晶表示装置 1 0 0 の構成を主要部としつつ、RGB 表示及び RGBW 表示の少なくとも一方を可能とするための構成を示すブロック図である。

【図 7】

図 2 に示された実施形態の変形例を示す平面図である。

【図 8】

図 2 に示された実施形態の変形例を示す平面図である。

【図 9】

図 3 に示された実施形態の変形例を表すブロック図である。

【符号の説明】

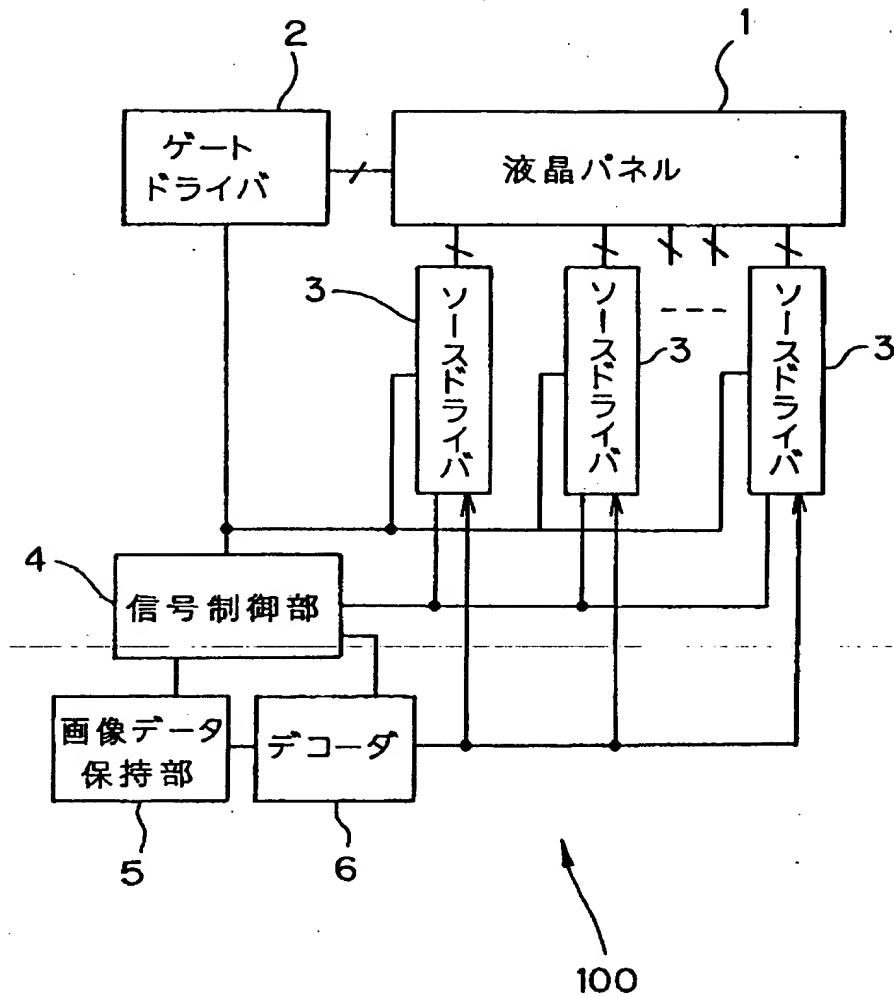
- 1 液晶パネル
- 2 ゲートドライバ
- 3 ソースドライバ
- 4 信号制御部

- 5 画像データ保持部
- 6 デコーダ
- 7 コンパレータ
- 8 ルックアップテーブル
- 1 0 0 液晶表示装置

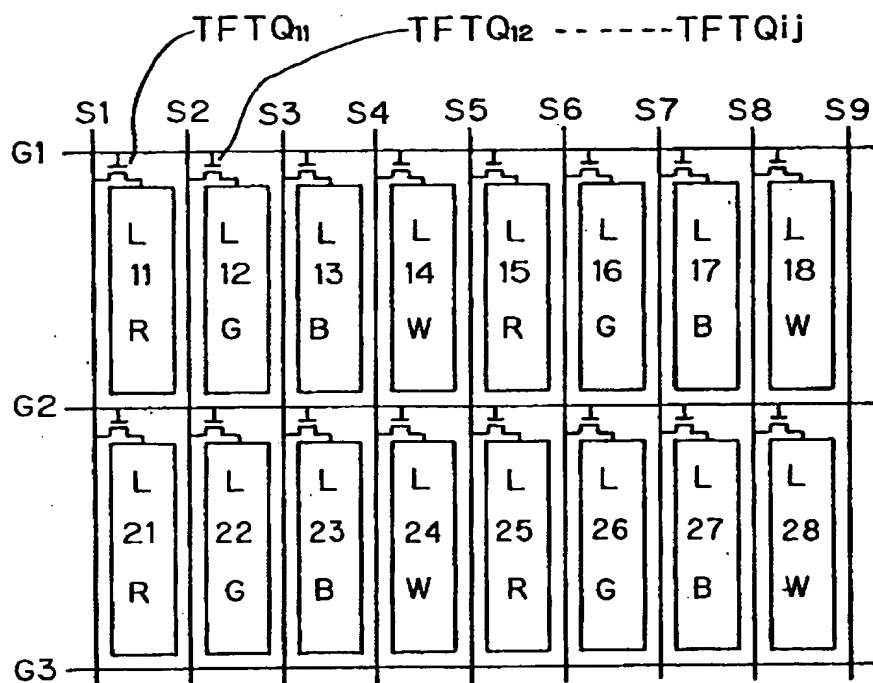
【書類名】

図面

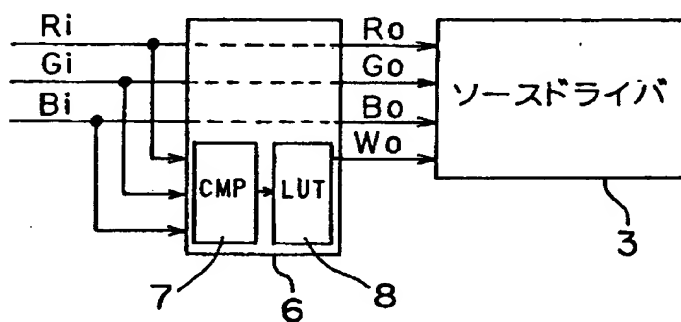
【図1】



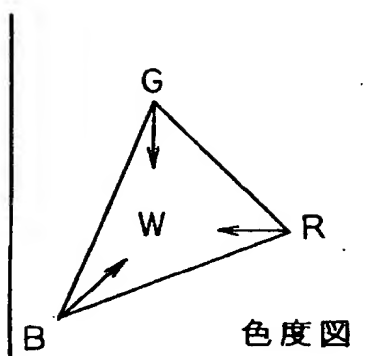
【図2】



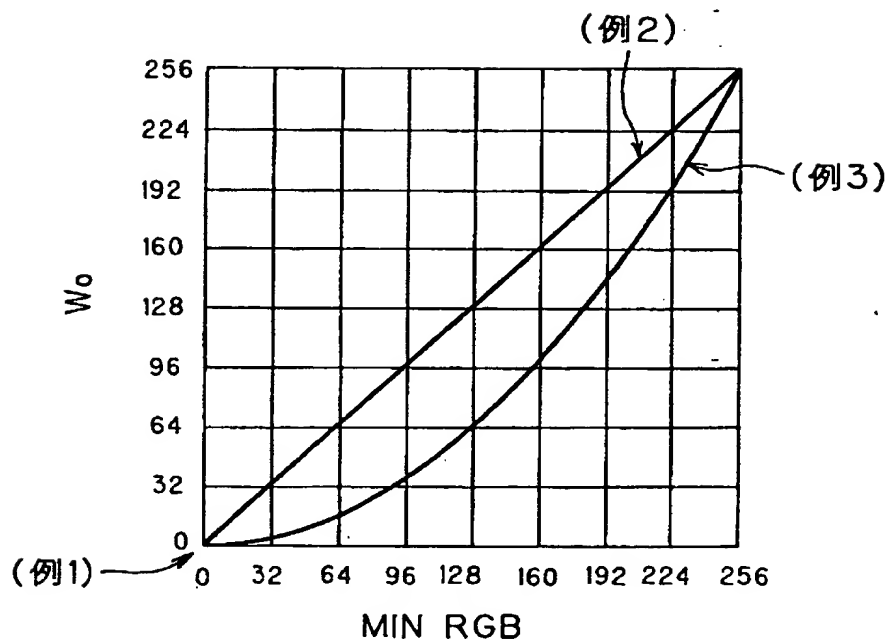
【図3】



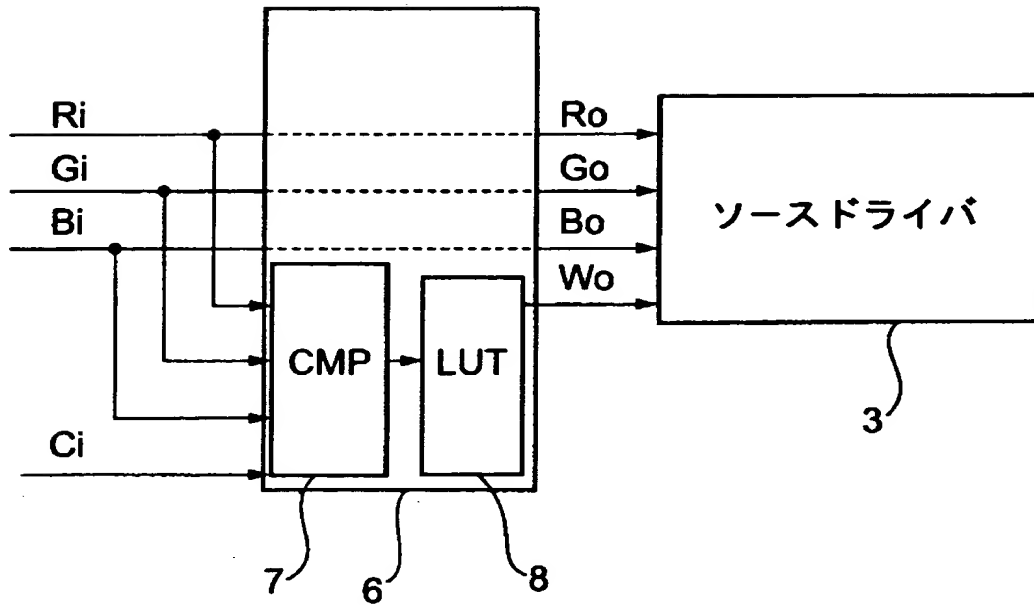
【図 4】



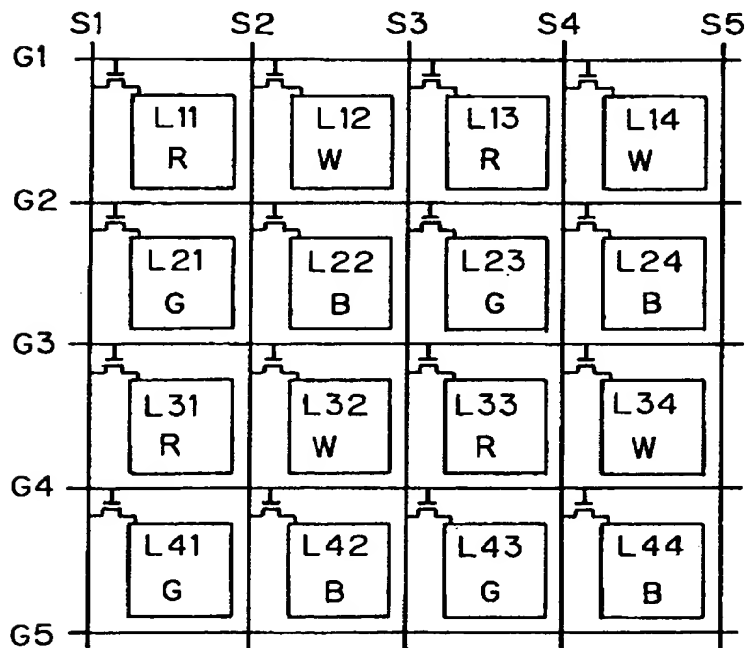
【図 5】



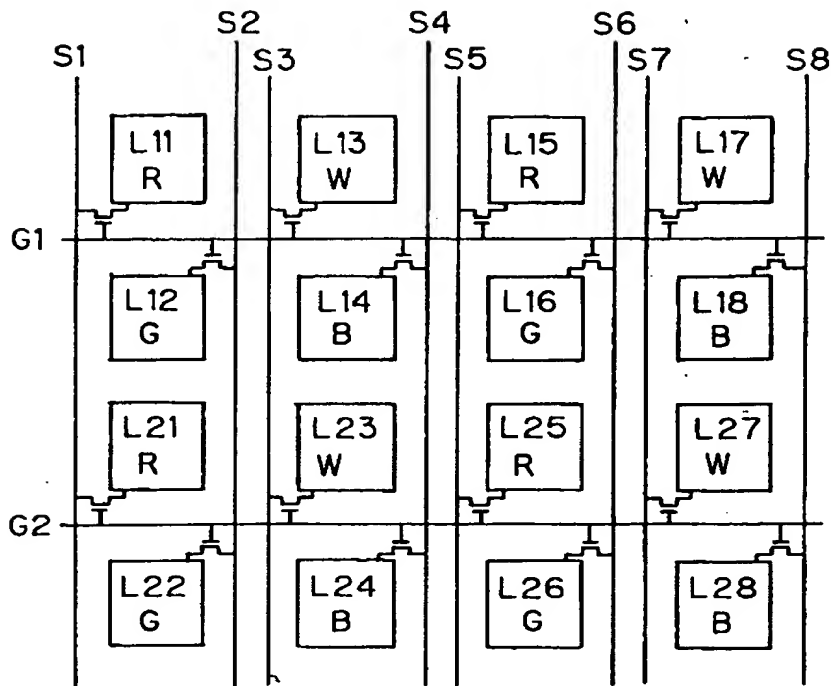
【図 6】



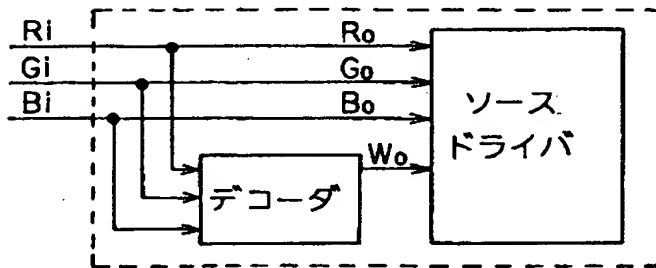
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 R G B W型液晶表示装置において、適正な輝度の画像を表示すること。R G B W表示ばかりでなくR G B表示も同時に可能とすること。

【解決手段】 R G Bの入力データからデコーダによりW用の出力輝度データを演算する。このデコーダには所定の演算式が組み込まれており、R G Bの入力データの最小値をこの演算式の関数の変数として、W用の出力輝度データを演算する。このW用の出力輝度データを、R G Bの入力データと共に用いてR G B Wの各副画素を駆動することで、適正な輝度の画像表示が可能となる。さらに、適宜W用出力輝度データを制御してR G B表示画面も可能とする。

【選択図】 図3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-330859
受付番号	50001402819
書類名	特許願
担当官	第四担当上席 0093
作成日	平成12年10月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年10月30日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [590000248]

1. 変更年月日 1998年 8月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフエン フルー
ネヴァウツウェッハ 1

氏 名 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ
ヴィ